

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01R 31/08, H04B 3/46	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/61927 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Dezember 1999 (02.12.99)
--	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01318
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Mai 1999 (03.05.99)
(30) Prioritätsdaten: 198 24 157.7 ✓ 29. Mai 1998 (29.05.98) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLOCK, Rolf [DE/DE];
Kräheneckstrasse 6, D-81245 München (DE).
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

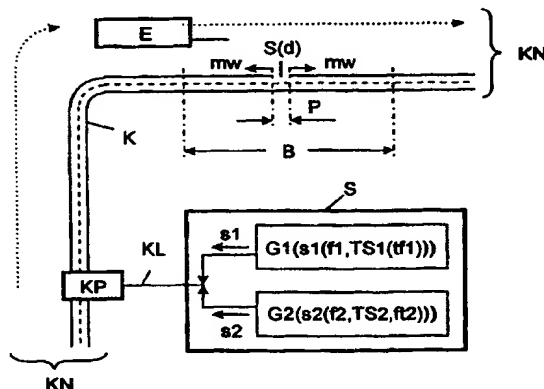
(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD FOR DETECTING THE POSITION OF DEFECTIVE SHIELDING OF A COAXIAL CABLE OR CONNECTOR
IN A COAXIAL CABLE NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER POSITION EINER DEFECTEN SCHIRMUNG EINES KOAXIALKABELS
ODER STECKVERBINDERS IN EINEM KOAXIALKABELNETZ



(57) Abstract

A first signal (s1) modulated with a first sound signal (ts1) having a first frequency (f1) and a second signal (s2) modulated with a second sound signal (ts2) having a second, higher frequency (f2) is injected into the coaxial cable (K). A defective shielding (S(d)) in an area (B) is indicated by means of acoustic reproduction of the first sound signal (ts1) when the first signal (s1) is received in a receiver (E) and the position (P) of the defective shielding (S(d)) is indicated by means of acoustic reproduction of the second sound signal (ts2) when the second signal (s2) is received.

(57) Zusammenfassung

Ein mit einem ersten Tonsignal (ts1) moduliertes erstes Signal (s1) mit einer ersten Frequenz (f1) und ein mit einem zweiten Tonsignal (ts2) moduliertes zweites Signal (s2) mit einer zweiten, höheren Frequenz (f2) wird in das Koaxialkabel (K) eingekoppelt. Bei Empfang des ersten Signals (s1) in einem Empfänger (E) wird durch akustische Wiedergabe des ersten Tonsignals (ts1) eine defekte Schirmung (S(d)) in einem Bereich (B) und bei Empfang des zweiten Signals (s2) durch akustische Wiedergabe des zweiten Tonsignals (ts2) die Position (P) der defekten Schirmung (S(d)) angezeigt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zur Ermittlung der Position einer defekten Schirmung eines Koaxialkabels oder Steckverbinders in einem Koaxialkabelnetz

Fernsehverteilnetze, in der Fachwelt auch als CATV-Netze bekannt, sind überwiegend durch Koaxialkabel bzw. Koaxialkabelnetze realisiert, bei denen zur Vermeidung der Abstrahlung der übertragenen Fernsehsignale eine oder zwei metallische Schirmungen - meist Aluminiumfolie, jedoch auch Kupferfolie oder Geflecht - die Informationsleiter - d.h. Innenleiter umgibt. Die Schirmung ist vorzugsweise mit der lokalen Erdo-potentialschicht verbunden.

Bei der Installation von derartigen Koaxialkabelnetzen, insbesondere von Fernsehverteilnetzen - kommt es aufgrund von nicht fachgerechter Verlegung und nicht fachgerechter Behandlung zu Beschädigungen der Schirmung der Koaxialkabel oder durch fehlerhafte Montage der Steckverbinder zu hohen Übergangswiderständen. Die Beschädigungen der Schirmung sind entweder eine zerstörte Schirmung oder stellen Schlitze in der Schirmung dar, die bei der Verlegung der Koaxialkabel durch zu kleine Biegeradien, zu hohe mechanische Beanspruchung oder durch nach der Installation hervorgerufene starke Bewegungen oder Verformungen - insbesondere bei einer Verlegung im Freien - entstehen.

Vor einer Benutzung der Koaxialkabelnetze oder bei Beanstandungen über eine zu geringe Qualität der übermittelten Fernsehsignale oder Einstrahlungen von Signalen im Rückkanalfrequenzbereich, werden die Koaxialkabelnetze auf defekte Schirmung - in der Fachwelt auch mit Leckstellen bezeichnet - überprüft, durch die eine Abstrahlung der zu übertragenen Fernsehsignale ins Freie erfolgt und im Außenbereich vorhandene Signale in das Koaxialkabel eindringen und die Fernsehsignale oder Rückkanalsignale stören.

Um derartige Leckstellen bzw. die Position einer defekten Schirmung eines Koaxialkabels zu finden, wird ein Signal mit einer Frequenz von ca. 130 MHz moduliert mit einem Tonsignal in das Koaxialkabel eingekoppelt. Die gewählte Frequenz liegt hierbei im unteren Bereich des für die Fernsehverteilung vorgesehenen Frequenzbereiches. Ein auf das eingekoppelte Signal abgestimmter Empfänger wird jeweils entlang des zu untersuchenden Koaxialkabels geführt und auf Empfang des eingekoppelten Signals beobachtet. Hierbei wird insbesondere die gemessene Feldstärke eines empfangenen, eingekoppelten Signals zur Beurteilung über die Position der defekten Schirmung des jeweiligen Koaxialkabels herangezogen. Prinzipiell gilt, je höher die gemessene Feldstärke, desto näher befindet sich die Position der defekten Schirmung. Ein weiteres Kriterium zum Ermitteln der Position der defekten Schirmung stellt das Tonsignal dar, das nach Demodulation eines empfangenen Signals akustisch wiedergegeben wird. Mit dieser Meßmethode kann die Position einer defekten Schirmung lediglich auf einen Bereich von ca. 20 m eingegrenzt werden, da sich die durch die defekte Schirmung entstehende Mantelwelle auf der Schirmung in beiden Richtungen - bei Verwendung eines eingekoppelten Prüfungssignals von ca. 130 MHz - 10 bis 20 m ausbreitet - hängt von der Umgebung des Koaxialkabels ab, z.B. Mauerwerk, Beton oder Stahlträger - und diese Mantelwelle in diesem Bereich von dem Empfänger mit unterschiedlicher Feldstärke empfangen und das Tonsignal akustisch wiedergegeben wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, die Position der defekten Schirmung eines Koaxialkabels präziser zu ermitteln. Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß ein mit einem ersten Tonsignal moduliertes erstes Signal mit einer ersten Frequenz und ein mit einem zweiten Tonsignal moduliertes zweites Signal mit einer zwei-

ten Frequenz in das Koaxialkabel eingekoppelt werden, wobei die zweite Frequenz höher als die erste Frequenz ist und die Tonsignale eine unterschiedliche Tonfrequenz aufweisen. Ein für den Empfang der beiden Signale ausgebildeter Empfänger wird entlang des Koaxialkabels geführt und bei Empfang des ersten Signals wird das erste Tonsignal akustisch wiedergegeben, wodurch eine defekte Schirmung in einem Bereich angezeigt wird, und bei Empfang des zweiten Signals wird das zweite Tonsignal akustisch wiedergegeben, wodurch die Position der defekten Schirmung bestimmt ist. Bei einem simultanen Empfang beider Signale sind bei Auffinden der Position der defekten Schirmung des Koaxialkabels beide Tonsignale hörbar. Vorteilhaft wird die erste Frequenz des ersten Signals im Bereich von 100 bis 200 MHz und die zweite Frequenz des zweiten Signals im oberen Übertragungsbereich des Koaxialkabels gewählt - Anspruch 2. Die zweite Frequenz des zweiten Signals wird vorteilhaft derart gewählt, daß die Ermittlung der defekten Schirmung des Koaxialkabels bei installiertem und betriebenem Kabel durchgeführt werden kann - Anspruch 3 -, z.B. auch zwischen Ton- und oberen Nachbarbildträger. Durch das Einkoppeln eines mit einem zweiten Tonsignal modulierten, zweiten Signals, dessen Frequenz im Bereich der Betriebsfrequenzen, d.h. im Bereich der Frequenz der Fernsehsignale liegt, kann nach Auffinden des 10 bis 20 m - Bereichs die Position der defekten Schirmung des zu überprüfenden Koaxialkabels wesentlich präziser lokalisiert werden, da das zweite Signal bei einer defekten Schirmung aufgrund der wesentlich höheren Frequenz und damit höheren Mantelwellendämpfung sich auf dem Koaxialkabel in einem sehr kleinen Bereich, d.h. im Zentimeterbereich ausbreitet und ansonsten in den freien Raum abgestrahlt wird.

Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Frequenzen des ersten und zweiten Signals derart gewählt, daß ein für den gleichzeitigen Empfang von zwei Signalen ausgebildeter Amateurfunk-Empfänger als Empfänger für den Empfang der beiden Signale

verwendet werden kann - Anspruch 5. Durch diese Wahl der ersten und zweiten Frequenz können handelsübliche Empfänger verwendet werden, die besonders kostengünstig und handlich sind. Diese Amateurfunk-Empfänger können aufgrund ihrer Handlichkeit einfach an den zu überprüfenden Koaxialkabeln entlang geführt werden und zugleich die Feldstärke beobachtet und das akustisch wiedergegebene erste und zweite Tonsignal abgehört werden. Desweiteren kann dieser Amateurfunk-Empfänger vorteilhaft in den meist geographisch ausgebreiteten Kabelnetzen zusätzlich als lokale Kommunikationseinrichtung - beispielsweise als Baustellentelefon - eingesetzt werden.

Nach einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Sendepegel des ersten und zweiten Signals auf die Empfangseigenschaften des Empfängers abgestimmt und/oder im Empfänger werden die empfangenen Signale (s_1, s_2) gedämpft - Anspruch 6. Für die Dämpfung der empfangenen Signale im Empfänger können Dämpfungsstecker - z.B. 80 Ohm, 20 dB - in die Antenne eingefügt werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist optional das Sub Audio Squelch - Verfahren integriert - Anspruch 7. Bei diesen Verfahren wird ein unterer Audiofrequenzbereich - z.B. 0-300 Hz - unterdrückt und ein Ton bzw. Pilotton mit einer beispielsweise bei Amateurfunk-Geräten vorgesehenen Frequenz von 85,4 Hz ausgesandt. Wird dieser ausgesandte Ton mit ausreichendem Pegel im Empfänger empfangen, wird die akustische Wiedergabeeinrichtung d.h. Verstärker und Lautsprecher freigegeben bzw. bei nicht ausreichendem Pegel gesperrt - in der Fachwelt als Squelch- Funktion bezeichnet.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand von zwei Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Koaxialkabelnetz,

Figur 2A in einem Blockschaltbild die wesentlichen Komponenten eines erfindungsgemäßen Empfängers und
Figur 2B die Bedieneroberfläche eines erfindungsgemäßen Empfängers.

5

Figur 1 zeigt einen Teil eines üblicherweise eine Baumstruktur aufweisenden Koaxialkabelnetzes KN, das durch ein Koaxialkabel K repräsentiert ist. Das Koaxialkabel K ist durch zwei parallelgeführte Linien und eine den Innenleiter andeutende strichlierte Linie dargestellt. Über das Koaxialkabel K bzw. über das Koaxialkabelnetz KN werden im Betrieb Fernsehsignale fs an Übergabestellen - nicht dargestellte Fernsehanschlußdosen - übertragen und von dort an TV-Einrichtungen weitergeleitet - nicht dargestellt. Für die Einkopplung der
10 erfindungsgemäßen Signale S1, S2 ist ein Koppler KP bzw. das Sammelfeld eines TV Headends in das Koaxialkabel K eingefügt. An diesen Koppler KP ist über eine Koaxialleitung KL ein Sender S angeschlossen. In diesem Sender S sind zwei Signalgeneratoren G1 und G2 enthalten. Für das Ausführungsbeispiel sei
15 angenommen, daß im ersten Signalgenerator G1 ein erstes Signal S1 mit einer ersten Frequenz $f_1 = 130 \text{ MHz}$ gebildet wird. Dieses erste Signal S1 ist mit einem ersten Tonsignal ts1 und mit einer ersten Tonfrequenz $tf_1 = 400 \text{ Hz}$ frequenzmoduliert mit einem 2 kHz-Hub. Analog hierzu wird im zweiten Signalgenerator G2 ein zweites Signal S2 mit einer zweiten Frequenz
20 $f_2 = 750 \text{ bis } 990 \text{ MHz}$ oder $400 \text{ bis } 500 \text{ MHz}$ gebildet. Das zweite Signal S2 ist mit einem zweiten Tonsignal ts2 mit einer zweiten Tonfrequenz $tf_2 = 1 \text{ kHz}$ frequenzmoduliert mit einem 2 kHz-Hub. Sowohl das erste Signal s1 als auch das zweite Signal s2 werden über den Koppler KP in die Koaxialleitung KL.
25 Für das Ausführungsbeispiel sei angenommen, daß die beiden Signale s1, s2 in die durch die punktierte, mit Pfeil versehene Linie angedeutete Richtung in das Koaxialkabel K übertragen werden. Für das Ausführungsbeispiel sei weiterhin angenommen, daß an der mit P gekennzeichneten Position P die
30 Schirmung S defekt ist - in Figur 1 durch die Bezeichnung S(d) angedeutet. Aufgrund dieser defekten Schirmung S(d)

tritt ein Teil der übertragenen Energie der Signale s_1, s_2 aus dem Koaxialkabel K aus und breitet sich auf dem Außenleiter entlang des Koaxialkabels aus. Diese Ausbreitung wird in der Fachwelt als Mantelwelle mw bezeichnet wird. Die Mantelwelle mw des ersten Signals s_1 mit der niedrigeren Frequenz f_1 breitet sich bei ausreichendem Pegel ungefähr 10 bis 20 m in beiden Richtungen der defekten Schirmung S(d) aus. Die Mantelwelle - nicht dargestellt - des zweiten Signals s_2 breitet sich aufgrund der erheblich höheren Frequenz f_2 lediglich ein paar Zentimeter aus. Dieser sehr kleine Bereich ist als Position P bestimmt, da nach einem Ermitteln dieses kleinen Bereiches eine Beschädigung bzw. ein Defekt des Koaxialkabels K bzw. der Schirmung S einfach gefunden werden kann.

Figur 2A zeigt in einem Blockschaltbild den prinzipiellen Aufbau des Empfängers E. Eine Antenne A ist mit zwei Empfangseinheiten EE1, EE2 verbunden, wobei die erste Empfangseinheit EE1 auf den Empfang des ersten Signals s_1 und die zweite Empfangseinheit EE2 auf den Empfang des zweiten Signals s_2 abgestimmt ist. Wird in der ersten Empfangseinheit EE1 ein erstes Signal s_1 mit ausreichendem Pegel empfangen, so wird nach einer Frequenzdemodulation und einer Tondemodulation ein erstes Tonsignal ts_1 an eine akustische Wiedergabeeinrichtung AWE - durch einen Verstärker und einen angeschlossenen Lautsprecher gebildet - geführt und dort akustisch wiedergegeben. Analog hierzu wird in der zweiten Empfangseinheit EE2 bei einem Empfang eines zweiten Signals s_2 dieses frequenzdemoduliert und tondemoduliert und ein zweites Tonsignal ts_2 ebenfalls an die akustische Wiedergabeeinrichtung AWE geführt und dort wiedergegeben. Der Empfänger E enthält des weiteren eine Steuereinheit ST, mit der alle Komponenten des Empfängers E überwacht werden und mit dessen Hilfe die frequenzmäßige Einstellung der beiden Empfangseinheiten EE1, EE2 durchgeführt wird. Für die Eingabe der entsprechenden Empfangsfrequenzen f_1, f_2 ist eine Eingabeeinheit EE - meist durch ein Tastenfeld realisiert - vorgesehen. Für die Anzeige empfangsspezifischer Werte ist eine Anzeigeeinheit

AZE - meist durch eine Flüssigkeitskristall-Anzeige realisiert - angeordnet. Für die Versorgung mit Energie aller Komponenten des Empfängers E ist eine Stromversorgung SV integriert, die beispielsweise durch wiederaufladbare Akkumulatoren realisiert ist.

In Figur 2B ist die Bedienoberfläche des Empfängers E dargestellt. Diese ist im wesentlichen durch die Anzeigeeinheit AZE, die Eingabeeinheit EE und die akustische Wiedergabeeinheit AWE gebildet. In der Anzeigeeinheit AZE werden die Empfangsfrequenzen f1, f2 der beiden Empfangseinheiten EE1, EE2 angezeigt, wobei die beiden Empfangsfrequenzen f1, f2 durch die Eingabeeinheit EE, d.h. mit Hilfe einer Tastatur derart eingestellt werden, daß sie den Frequenzen f1, f2 des ersten und zweiten Signals s1, s2 entsprechen. Des weiteren wird in der Anzeigeeinheit AZE der Empfangspegel EP des ersten und zweiten Signals s1, s2 angezeigt. Die Höhe des Empfangspegels EP wird hierbei durch Balken dargestellt, die in ihrer Länge bzw. Höhe entsprechend dem gemessenen Empfangspegel EP variieren.

Gemäß der Erfindung wird der Empfänger E entlang des Koaxialkabels K geführt. Kommt dieser in den Bereich B, in dem die Mantelwelle mw auftritt, so wird zuerst das erste Signal s1 im Empfänger E empfangen und bei ausreichendem Empfangspegel EP das erste Tonsignal ts1 akustisch wiedergegeben. Gelangt der Empfänger in die Position P bzw. in den sehr engen Bereich der defekten Schirmung S(d) so wird zusätzlich das zweite Signal s2 im Empfänger E empfangen und bei ausreichendem Empfangspegel EP wird das zweite Tonsignal ts2 an die akustische Wiedergabeeinrichtung AWE geführt und dort ebenfalls akustisch wiedergegeben. Dies bedeutet, daß bei einer akustischen Wiedergabe des zweiten Tonsignals ts2 die Position P der defekten bzw. schadhaften Schirmung S(d) bestimmt ist, wobei die Position P im Bereich von einigen Zentimetern des Koaxialkabels K liegt. Der wesentliche Vorteil beim erfindungsgemäßen Verfahren ist darin zu sehen, daß zuerst der

mehrere Meter umfassende Bereich B ermittelt wird und anschließend durch präzises Entlangführen des Empfängers E an dem Koaxialkabel K die Position P der defekten Schirmung S(d) präzise ermittelt werden kann.

5

Um die akustische Wiedergabe eines Rauschens bei fehlendem Empfang der beiden Signale s1, s2 zu vermeiden, kann das in der Fachwelt als „Sub Audio Squelsch“-Verfahren sowohl in den Sender S als auch im Empfänger E integriert werden. Bei Amateurfunkempfängern E ist dieses Leistungsmerkmal meist vorhanden. Hierbei wird der untere Tonfrequenzbereich - beispielsweise zwischen 0 und 300 Hz benutzt, um ein Tonsignal mit einer Frequenz von 85,4 Hz zu übertragen. Im Empfänger wird dieses Tonsignal benutzt, um die akustische Wiedergabe-
einrichtung AWE aktiv oder inaktiv zu schalten. Wird dieses
spezielle Tonsignal mit ausreichendem Pegel empfangen, wird
die akustische Wiedergabeeinheit AWE aktiviert, ansonsten
bleibt sie deaktiviert.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Position (P) einer defekten Schirmung (S(d)) eines Koaxialkabels (K),

- 5 - bei dem ein mit einem ersten Tonsignal (ts1) modulierte
erstes Signal (s1) mit einer ersten Frequenz (f1) und
- ein mit einem zweiten Tonsignal (ts2) modulierte
Signal (s2) mit einer zweiten Frequenz (f2) in das Koaxial-
kabel (K) eingekoppelt werden,
- 10 - wobei die zweite Frequenz (f2) höher als die erste Frequenz
(f1) ist und die Tonsignale (ts1,ts2) eine unterschiedliche
Tonfrequenz (tf1,tf2) aufweisen,
- bei dem ein für den Empfang der beiden Signale (s1,s2) aus-
gebildeter Empfänger (E) entlang des Koaxialkabels (K) ge-
15 führt wird und
- bei Empfang des ersten Signals (s1) das erste Tonsignal
(ts1) akustisch wiedergegeben wird, wodurch eine defekte
Schirmung (S(d)) in einem Bereich (B) angezeigt wird, und
- bei Empfang des zweiten Signals (s2) das zweite Tonsignal
20 (ts2) akustisch wiedergegeben wird, wodurch die Position
(P) der defekten Schirmung (S(d)) bestimmt ist.

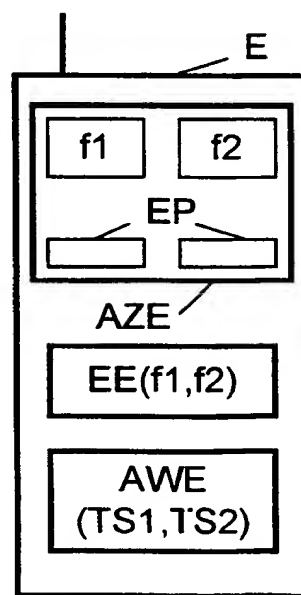
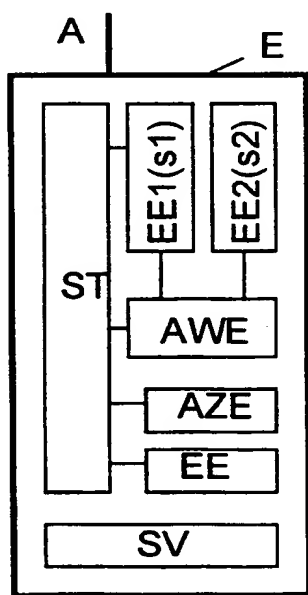
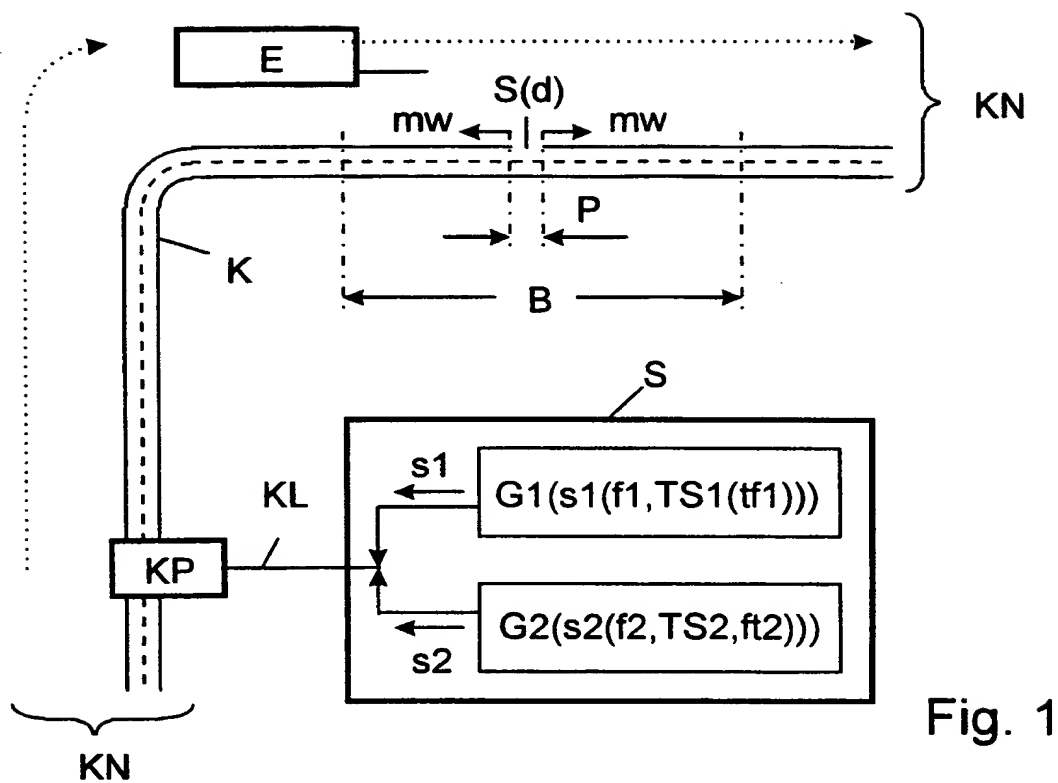
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- 25 daß die erste Frequenz (f1) des ersten Signals (s1) im Be-
reich von 100 bis 200 MHz und die zweite Frequenz (f2) des
zweiten Signals (s2) im oberen Übertragungsbereich des Koa-
xialkabels (K) gewählt wird.

30 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet,

- daß die zweite Frequenz (f2) des zweiten Signals (s2) derart
gewählt wird, daß die Ermittlung der defekten Schirmung
(S(d)) des Koaxialkabels (K) bei installiertem und betriebe-
35 nem Koaxialkabel (K) durchgeführt werden kann.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß das Koaxialkabel (K) in einem Fernsehverteilnetz vorgesehen ist und Fernsehsignale (fs) im Bereich von 80 bis 862 MHz
5 übertragen werden, und daß die zweite Frequenz (f2) des zweiten Signals (s2) im Bereich von 750 bis 990 MHz oder 400 bis 500 MHz liegt.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die erste und zweite Frequenz (f1,f2) des ersten und zweiten Signals (s1,s2) derart gewählt werden, daß ein für den gleichzeitigen Empfang von zwei Signalen (s1,s2) ausgebildeter Amateurfunk-Empfänger als Empfänger (E) für den si-
15 multanen Empfang der beiden Signale (s1,s2) verwendet werden kann.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der Sendepegel des ersten und zweiten Signals (s1,s2) auf die Empfangseigenschaften des Empfängers (E) abgestimmt ist und/oder im Empfänger (E) die empfangenen Signale (s1,s2) gedämpft werden.
- 25 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß optional das „Sub Audio Squelch“ - Verfahren integriert ist.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01R31/08 H04B3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R H04B G01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 072 899 A (SHIMP) 7 February 1978 (1978-02-07) abstract	1
A	--- TOKI M ET AL: "DETECTION METHOD OF SURFACE WAVE DIRECTION IN CABLE SYSTEMS" TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS OF JAPAN, vol. E71, no. 4, 1 April 1988 (1988-04-01), page 363/364 XP000054216 the whole document	1
A	--- US 3 882 287 A (SIMMONDS) 6 May 1975 (1975-05-06) abstract; figure 1 --- -/-	1,7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 1999

Date of mailing of the international search report

14/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01318

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 258 (P-1540), 20 May 1993 (1993-05-20) & JP 05 002046 A (KYOWA EXEO), 8 January 1993 (1993-01-08) abstract</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01318

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4072899 A	07-02-1978	BE 853942 A CA 1069978 A	16-08-1977 15-01-1980
US 3882287 A	06-05-1975	CA 1002602 A GB 1471954 A	28-12-1976 27-04-1977
JP 05002046 A	08-01-1993	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G01R31/08 H04B3/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R H04B G01G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 072 899 A (SHIMP) 7. Februar 1978 (1978-02-07) Zusammenfassung ---	1
A	TOKI M ET AL: "DETECTION METHOD OF SURFACE WAVE DIRECTION IN CABLE SYSTEMS" TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS OF JAPAN, Bd. E71, Nr. 4, 1. April 1988 (1988-04-01), Seite 363/364 XP000054216 das ganze Dokument ---	1
A	US 3 882 287 A (SIMMONDS) 6. Mai 1975 (1975-05-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1,7
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Iwansson, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 258 (P-1540), 20. Mai 1993 (1993-05-20) & JP 05 002046 A (KYOWA EXEO), 8. Januar 1993 (1993-01-08) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01318

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4072899	A	07-02-1978	BE	853942 A	16-08-1977
			CA	1069978 A	15-01-1980
US 3882287	A	06-05-1975	CA	1002602 A	28-12-1976
			GB	1471954 A	27-04-1977
JP 05002046	A	08-01-1993	KEINE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)